

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
 PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
 Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
 12. September 2003 (12.09.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
 WO 03/074194 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: B05D
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP03/00642
- (22) Internationales Anmeldedatum:
 23. Januar 2003 (23.01.2003)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
 102 10 027.6 7. März 2002 (07.03.2002) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): CREAVIS GESELLSCHAFT FÜR TECHNOLOGIE UND INNOVATION MBH [DE/DE]; Paul-Baumann-Strasse 1, 45772 Marl (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): OLES, Markus [DE/DE]; Im Mühlenwinkel 2, 45525 Hattingen (DE). NUN, Edwin [DE/DE]; Hahnenkamp 1, 48727 Billerbeck (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: CREAVIS GESELLSCHAFT FÜR TECHNOLOGIE UND INNOVATION MBH; Intellectual Property Managent, PATENTE-MARKEN, Bau 1042 - PB 15, 45764 Marl (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: HYDROPHILIC SURFACES

(54) Bezeichnung: HYDROPHILE OBERFLÄCHEN

(57) Abstract: The invention relates to surfaces with hydrophilic properties and a method for producing such surfaces. Surfaces are provided with hydrophilic properties by applying a coating containing hydrophilic silicic acid by means of the inventive method. Said surfaces can be textile or polymer surfaces, metallic or wooden surfaces. The silicic acid can be permanently connected to the polymer surface or be in the form of a non-fixed coating. The inventive hydrophilic silicic acid is applied in a very simple manner by applying a suspension containing silicic acid particles in a solvent on the corresponding surface, whereupon the solvent is removed or the silicic acid particles are fixed to the surface by means of a carrier. Condensing devices of dehumidifiers, foams, or sponges are examples of surfaces that can be provided with the inventive hydrophilic surfaces.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft Oberflächen mit hydrophilen Eigenschaften und ein Verfahren zur Herstellung solcher Oberflächen. Mittels des erfindungsgemässen Verfahrens werden Oberflächen durch Aufbringen einer Beschichtung mit hydrophiler Kieselsäure hydrophile Eigenschaften verliehen. Die Oberflächen können sowohl textile Oberflächen oder Polymeroberflächen aber auch Metall- oder Holzoberflächen sein. Die Kieselsäure kann permanent mit der Polymeroberfläche verbunden sein oder als nicht fixierter Überzug vorliegen. Das Aufbringen der erfindungsgemässen hydrophilen Kieselsäure erfolgt auf sehr einfache Weise, in dem eine Suspension aus Kieselsäurepartikeln in einem Lösemittel auf die betreffende Oberfläche aufgebracht und das Lösemittel anschließend entfernt wird oder die Kieselsäurepartikel mittels eines Trägers an der Oberfläche fixiert werden. Mit den erfindungsgemässen hydrophilen Oberflächen ausgerüstete Oberflächen können z. B. Kondensationseinrichtungen von Luftentfeuchtern oder Schäume oder Schwämme sein.

WO 03/074194 A2

Hydrophile Oberflächen

Gegenstand der vorliegenden Erfindung sind Oberflächen mit hydrophilen Eigenschaften ein Verfahren zur Herstellung solcher Oberflächen sowie deren Verwendung.

5

Aus der Oberflächentechnik sind verschiedene Verfahren zur Behandlung von Oberflächen bekannt, die diese Oberflächen schmutz- und wasserabweisend ausrüsten. So ist z. B. bekannt, dass zum Erzielen einer guten Selbstreinigung einer Oberfläche die Oberfläche neben einer sehr hydrophoben Oberfläche auch eine gewisse Rauigkeit aufweisen muss. Eine geeignete
10 Kombination aus Struktur und Hydrophobie macht es möglich, dass schon geringe Mengen bewegten Wassers auf der Oberfläche haftende Schmutzpartikel mitnehmen und die Oberfläche reinigen (WO 96/04123; US 3 354 022). Der sogenannte Lotus-Effekt nutzt hierbei die Eigenschaften von hydrophoben und strukturierten Oberflächen, dass Wasser von diesen extrem gut abperlt.

15

Die hydrophoben Oberflächen haben aber den Nachteil, dass bei genügend komplizierten Strukturen, wie z. B. Formkörper mit Hinterschneidungen oder poröse Formkörper, wie z. B. Schwämme, Wasser nicht mehr in diese Hohlräume eindringen kann und deshalb keine Reinigung stattfinden kann. Die Kugelform der Wassertropfen auf solchen Oberflächen kann
20 außerdem zu optischen Beeinträchtigungen führen, wenn die Tropfen von der Oberfläche nicht abrollt, weil die Oberfläche beispielsweise waagrecht liegt. In solchen Fällen sind gut benetzbare Oberflächen vorteilhaft, da bei diesen ein Wassertropfen sich über nahezu die gesamte Oberfläche verteilt und einen möglichst dünnen Film bildet. Dies wird insbesondere dann erzielt, wenn die Oberflächenspannung des Wassers durch geeignete Mittel, wie z. B.
25 Tenside herabgesetzt wird und/oder eine hydrophile Oberfläche vorliegt.

30

Zum Schutz der Umwelt ist es erstrebenswert, den Gebrauch von Tensiden immer weiter zu senken. Die hydrophilen Oberflächen können durch eine Vielzahl von Verfahren hergestellt werden. Ein besonders häufig verwendetes Verfahren ist die Behandlung der Oberfläche von
30 Polymeren mit einem Plasma. Hierbei können sowohl Mikrowellen- wie auch Niederdruckplasmen verwendet werden. Je nach verwendetem Arbeitsgas können unterschiedliche Effekte erzeugt werden. Für die Erzeugung von hydrophilen Oberflächen eignen sich

besonders gut Sauerstoffplasmen, CO₂-Plasmen, NO- und NO₂-Plasmen. Bei der Verwendung von Sauerstoff werden die Polymeroberflächen so modifiziert, dass sie funktionelle Gruppen wie Hydroxyl-, Carbonyl-, Carboxyl- und Peroxogruppen bilden. Die Verwendung von Stickstoff und Ammoniak fördert die Bildung von Amin- und Iminfunktionen. Diese polaren, hydrophilen Gruppen ändern die chemischen Eigenschaften drastisch und verbessern die Benetzbarkeit solcher Oberflächen. Solche hydrophilen Oberflächen weisen Randwinkel von wenigen Grad auf.

Die Plasmaverfahren sind allerdings aufwändig und können nur bei polymeren Oberflächen eingesetzt werden. Außerdem ist die Stabilität der herstellbaren hydrophilen Oberfläche nicht sehr hoch. Es war deshalb Aufgabe der vorliegenden Erfindung Oberflächen mit hydrophilen Eigenschaften sowie ein Verfahren zu deren Herstellung bereitzustellen, wobei auf den Einsatz von Plasmen verzichtet werden sollte und die Einschränkung auf bestimmte Oberflächenmaterialien ebenfalls vermieden werden sollte.

Überraschenderweise wurde gefunden, dass sich Oberflächen mit hydrophilen Eigenschaften sehr einfach herstellen lassen, wenn auf diese Oberflächen hydrophile Partikel aufgebracht werden und diese anschließend fixiert werden. Die Fixierung kann dabei auf sehr unterschiedliche Weise erfolgen, z. B. durch Verwendung von Klebern oder ähnlichem als Träger, durch einfaches Ausnutzen von Adhäsionskräften oder durch Anlösen oder Quellen der Oberfläche, Einlagern der Partikel und anschließendes Härten der Oberfläche.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung sind deshalb Oberflächen mit hydrophilen Eigenschaften, welche dadurch gekennzeichnet sind, dass die Oberflächen Partikel mit hydrophilen Eigenschaften aufweisen.

Ebenfalls Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zur Herstellung von Oberflächen mit hydrophilen Eigenschaften, welches dadurch gekennzeichnet ist, dass Partikel, die hydrophile Eigenschaften aufweisen, auf eine Oberfläche aufgebracht und dort fixiert werden.

Außerdem sind Gegenstand der vorliegenden Erfindung Gegenstände, die auf zumindest einer

Oberfläche eine erfindungsgemäße Oberfläche mit hydrophilen Eigenschaften aufweist.

Ebenso sind Gegenstand der vorliegenden Erfindung Reinigungstextilien und Fasern, die auf
5 zumindest einer Oberfläche eine erfindungsgemäße Oberfläche mit hydrophilen Eigenschaften
aufweisen sowie Textilien, die solche Fasern aufweisen.

Erfindungsgemäße Oberflächen haben den Vorteil, dass sie auch ohne den Zusatz von Tensiden
zu Wasser von Wasser sehr einfach benetzt werden können. Dies ist insbesondere bei
Reinigungstextilien, -schwämmen oder -schäumen von Vorteil, da eine einfache Benetzung die
10 Aufnahme von Wasser in diese Reinigungshilfsmittel deutlich erleichtert und auch vergrößert
wird.

Die erfindungsgemäßen Oberflächen lassen sich sehr einfach herstellen. Insbesondere ist es
auch möglich sehr komplizierte dreidimensionale Gegenstände mit hydrophilen Oberflächen
15 auszustatten.

Das erfindungsgemäße Verfahren sowie die erfindungsgemäßen Oberflächen werden
nachfolgend beispielhaft beschrieben, ohne dass die Erfindung auf diese beschränkt sein soll.

20 Die erfindungsgemäßen Oberflächen mit hydrophilen Eigenschaften, zeichnen sich dadurch
aus, dass sie Partikel mit hydrophilen Eigenschaften aufweisen. Diese Partikel sind vorzugs-
weise hydrophile Kieselsäurepartikel. Damit die hydrophilen Eigenschaften der erfindungs-
gemäßen Oberflächen zur Wirkung kommen, weisen diese vorzugsweise so viele Partikel auf,
dass 10 bis 100 %, vorzugsweise 50 bis 95 % und ganz besonders bevorzugt 75 bis 85 % der
25 erfindungsgemäßen Oberfläche durch die hydrophilen Partikel gebildet werden.

Die Oberflächen selbst können die Oberflächen von Gegenständen aus Metallen, Kunststoffen,
Polymeren, Holz, Keramik oder Glas sein. Die Oberflächen können insbesondere auch mit
Kunststoffen oder Polymeren beschichtete Oberflächen aus Metall, Holz, Keramik oder Glas
30 sein.

Besonders bevorzugt liegen die hydrophilen Partikel in Form von Primärpartikeln mit einer

mittleren Partikelgröße von 1 nm bis 20 µm, vorzugsweise von 5 nm bis 5 µm und ganz besonders bevorzugt von 12 nm bis 1 µm vor. Diese Primärpartikel können auch als Agglomerate oder Aggregate vorliegen, wobei diese Aggregate bzw. Agglomerate Partikelgrößen von 20 nm bis 100 µm aufweisen. Gemäß DIN 53 206 werden unter Aggregaten
5 flächig oder kantenförmig aneinander gelagerte Primärteilchen (Partikel) und unter Agglomeraten punktförmig aneinander gelagerte Primärteilchen (Partikel) verstanden. Besonders bevorzugt werden hydrophile Partikel mit einer BET-Oberfläche von 50 bis 600 m²/g eingesetzt. Ganz besonders bevorzugt werden Partikel eingesetzt, die eine BET-Oberfläche von 50 bis 380 m²/g aufweisen.

10

Erfindungsgemäße hydrophile Kieselsäuren werden z. B. durch die Firma Cabot unter dem Namen CAP-O-Sil vertrieben. Erfindungsgemäße Oberflächen können z. B. die Typen LM 150, M-5, H-5, EH-5, M-7D aufweisen. Diese hydrophilen Kieselsäuren der Firma Cabot weisen eine BET-Oberfläche von 150 bis 380 m²/g auf. Solche Kieselsäuretypen werden häufig
15 für rheologische Anwendungen genutzt. Ebenfalls gut geeignet sind pyrogene hydrophile Kieselsäuren der Firma Degussa, die als Aerosil-Typen bezeichnet werden. Erfindungsgemäße Oberflächen können deshalb auch solche hydrophilen Aerosile aufweisen, wie z. B. Aerosile mit der Bezeichnung Aerosil OX 50, 90, 130, 150, 200, 300 und/oder 380.

20 Die hydrophilen Partikel können einfach an der Oberfläche haften, wobei die Haftung chemisch oder physikalisch erfolgen kann. Besonders bevorzugt können die hydrophilen Partikel z. B. mittels eines Trägers an der Oberfläche fixiert sein. Als Träger weisen erfindungsgemäße Oberflächen vorzugsweise bekannte Klebstoff- oder Lacksysteme auf. Solche Träger sind z. B. Schmelzkleber, die zumindest eine Verbindung, ausgewählt aus den
25 Ethylen/Ethylacrylat-Copolymeren, Ethylen/Vinylacetat-Copolymeren, Polyamiden, Polyethersulfonen, Polyisobutenen oder Polyvinylbutyralen aufweisen oder Lacke, die zumindest Mischungen aus einfach und/oder mehrfach ungesättigten Acrylaten und/oder Methacrylaten und/oder Polyurethane aufweisen. Es kann vorteilhaft sein, wenn die verwendete Trägerschicht eine Dicke aufweist, die die Hälfte der mittleren Primärpartikelgröße der vorhandenen Partikel
30 nicht überschreitet.

Ebenso ist es aber möglich, dass die hydrophilen Partikel in der Oberfläche verankert sind. Bei

dieser Art der Fixierung der Partikel sind die Partikel zumindest teilweise in die Oberfläche eingelassen. Eine solche Art der Fixierung gelingt nur bei Oberflächen oder Oberflächenbeschichtungen aus Polymeren bzw. Kunststoffen.

- 5 Die erfindungsgemäßen Oberflächen werden vorzugsweise durch das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung von Oberflächen mit hydrophilen Eigenschaften hergestellt. Dieses zeichnet sich dadurch aus, dass hydrophile Partikel auf eine Oberfläche aufgebracht werden und dort fixiert werden.
- 10 Besonders bevorzugt eingesetzte hydrophile Partikel weisen eine mittlere Partikelgröße der Primärpartikel von 1 nm bis 20 μm , vorzugsweise von 5 nm bis 5 μm und ganz besonders bevorzugt von 12 nm bis 1 μm auf. Diese Primärpartikel können auch als Agglomerate oder Aggregate vorliegen, wobei diese Aggregate bzw. Agglomerate Partikelgrößen von 20 nm bis 100 μm aufweisen. Gemäß DIN 53 206 werden unter Aggregaten flächig oder kantenförmig
- 15 aneinander gelagerte Primärteilchen (Partikel) und unter Agglomeraten punktförmig aneinander gelagerte Primärteilchen (Partikel) verstanden. Besonders bevorzugt werden hydrophobe Partikel mit einer BET-Oberfläche von 50 bis 600 m^2/g eingesetzt. Ganz besonders bevorzugt werden Partikel eingesetzt, die eine BET-Oberfläche von 50 bis 380 m^2/g aufweisen.
- 20 Vorzugsweise werden in dem erfindungsgemäßen Verfahren hydrophile Kieselsäuren als hydrophile Partikel eingesetzt. Erfindungsgemäße hydrophile Kieselsäuren werden z. B. durch die Firma Cabot unter dem Namen CAP-O-Sil vertrieben. In dem erfindungsgemäßen Verfahren können insbesondere z. B. die Typen CAP-O-Sil LM 150, M-5, H-5, EH-5 und/oder M-7D eingesetzt werden. Diese hydrophilen Kieselsäuren der Firma Cabot weisen eine BET-
- 25 Oberfläche von 150 bis 380 m^2/g auf. Solche Kieselsäuretypen werden häufig für rheologische Anwendungen genutzt. Ebenfalls gut geeignet sind pyrogene hydrophile Kieselsäuren der Firma Degussa, die als Aerosil-Typen bezeichnet werden. In dem erfindungsgemäßen Verfahren können insbesondere hydrophile Aerosile eingesetzt werden, wie z. B. die Aerosile mit der Bezeichnung Aerosil OX 50, 90, 130, 150, 200, 300 und/oder 380.

30

In einer Ausführungsart des erfindungsgemäßen Verfahrens werden die hydrophilen Partikel durch Aufbringen einer Suspension, die hydrophile Partikel in einem Lösemittel aufweist, und

anschließendes Entfernen des Lösemittels auf die Oberfläche aufgebracht und fixiert. Das Aufbringen der Suspension auf zumindest eine Oberfläche eines Gegenstandes kann z. B. durch Tauchen des Gegenstandes in die Suspension oder durch Aufsprühen, Aufstreichen oder Aufrakeln der Suspension auf den Gegenstand erfolgen. Es kann vorteilhaft sein, wenn die
5 Suspension ein in dem Lösemittel gelöstes Polymer aufweist. Vorzugsweise weist das Lösemittel weniger als 10 Gew.-% an gelöstem Polymer, vorzugsweise von 0,1 bis 5 Gew.-%, und ganz besonders bevorzugt von 0,5 bis 2,5 Gew.-% an gelöstem Polymer auf.

Die Suspension kann auf eine dem Fachmann bekannte Weise z. B. durch einfaches
10 Einmischen der Kieselsäure in das Lösemittel erfolgen. Die erfindungsgemäß verwendete Suspension weist vorzugsweise von 0,1 bis 50 Gew.-%, bevorzugt von 0,5 bis 25 Gew.-%, besonders bevorzugt von 0,5 bis 5 Gew.-%, von 5 bis 10 Gew.-%, von 10 bis 15 Gew.-%, von 15 bis 20 Gew.-% oder von 20 bis 25 Gew.-% und ganz besonders bevorzugt von 1 bis 2,5 Gew.-% hydrophile Partikel in Bezug auf das Lösemittel in dem Lösemittel auf.

15

Die Fixierung der Partikel kann in dem Fall, dass die Oberfläche des Gegenstandes durch das Lösemittel nicht angelöst wird, dadurch erfolgen, dass nach dem Entfernen des Lösemittels die Partikel als Beschichtung an der Oberfläche des Gegenstandes haften. Ist in der Suspension aber ein gelöstes Polymer enthalten, so können die Partikel durch einen sich ausbildenden
20 dünnen Polymerfilm an der Oberfläche fixiert sein, wobei sich der Polymerfilm durch das Entfernen des Lösemittels ausbildet.

Als Lösemittel kann zumindest eine geeignete Verbindung, die die Oberfläche des zu beschichtenden Gegenstands nicht anlost, aus der Gruppe der Alkohole, der Glykole, der Ether,
25 der Glykolether, der Ketone, der Amide, der Nitro-Verbindungen, der Halogenkohlenwasserstoffe oder eine Mischung davon eingesetzt werden. Je nach zu behandelnder Oberfläche und in der Suspension zu lösendem Polymer muss ein geeignetes Lösemittel gewählt werden.

30 Für eine Oberfläche aus Metall, Glas, Keramik oder Holz eignet sich z. B. Tetrahydrofuran als Lösemittel. Dieses kann z. B. Polystyrol als gelöstes Polymer enthalten. Auch für Oberflächen aus Kunststoff lassen sich geeignete Materialkombinationen finden. So können z. B.

Kunststoffoberflächen aus Hochdruckpolyethylen (LDPE) ebenfalls mit einer Suspension behandelt werden, die Tetrahydrofuran als Lösemittel aufweisen. Auch in diesem Fall kann die Suspension wiederum Polystyrol als gelöstes Polymer aufweisen. Polyvinyl-chloridoberflächen sind Suspensionen mit Cyclohexanon als Lösemittel zugänglich.

5

In einer anderen Ausführungsart des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die Oberfläche des Gegenstandes durch das Lösemittel angelöst oder gequellt, und nach dem Entfernen des Lösemittels sind die Partikel in der Oberfläche des Gegenstandes verankert.

- 10 Oberflächen, die angelöst oder gequellt werden können, weisen beispielsweise Polymere auf der Basis von Polycarbonaten, Poly(meth)acrylaten, Polyamiden, PVC, Polyethylenen, Polypropylenen, aliphatischen linearen- oder verzweigten Polyalkenen, cyclischen Polyalkenen, Polystyrolen, Polyestern, Polyethersulfonen, Polyacrylnitril oder Polyalkylen-terephthalaten sowie deren Gemische oder Copolymere, auf. Die Oberfläche der Formkörper
- 15 aus den genannten Polymeren kann inhärent vorhanden sein, wenn der Formkörper ganz aus diesem Material gefertigt wurde. Die Polymeren können aber auch als Beschichtung auf andere Materialien aufgebracht werden. So können z. B. auch Formkörper aus Glas oder Metall mit einer ganz oder teilweise mit einer Oberfläche aus einem der genannten Polymere ausgerüstet werden, z. B. durch Tauchen in eine Polymerschmelze und anschließendes Erstarren der
- 20 Schmelze oder durch Aufbringen eines reaktiven Polymerklebers oder Pulverlackes und Verfestigen des Klebers / Lackes auf dem Formkörper.

Als Lösemittel oder Quellmittel für die entsprechende Oberfläche geeignete Verbindung werden vorzugsweise solche eingesetzt, die ausgewählt sind aus der Gruppe der Alkohole, der

25 Glykole, der Ether, der Glykoether, der Ketone, der Amide, der Nitro-Verbindungen, der Halogenkohlenwasserstoffe oder Mischungen davon.

Als Lösemittel für die entsprechenden Oberfläche besonders geeignete Lösemittel sind vorzugsweise Verbindungen ausgewählt aus Methanol, Ethanol, Propanol, Butanol, Octanol,

30 Cyclohexanol, Phenol, Kresol, Ethylenglykol, Diethylenglykol, Dioxan, Dioxolan, Tetrahydrofuran, Monoethylenglykoether, Diethylenglykoether, Triethylenglykoether, Polyethylenglykoether, Aceton, Butanon, Cyclohexanon, Glykolester, Dimethylformamid,

Pyridin, N-Methylpyrrolidon, N-Methylcaprolacton, Acetonitril, Dimethylsulfoxid, Sulfolan, Nitrobenzol, Dichlormethan, Chloroform, Tetrachlormethan, Trichlorethen, Tetrachlorethen, 1,2-Dichlorethan, Chlorphenol oder Chlorfluorkohlenwasserstoffe, oder Mischungen davon.

- 5 Beim Anlösen der Oberfläche bildet sich an der Oberfläche eine flüssige Zone mit einem hohem Anteil an gelöstem Polymer. Partikel, die sich in dieser Zone an der Oberfläche anlagern, werden beim Entfernen des Lösemittels durch das erstarrende (ausfallende) Polymer an der Oberfläche fixiert. Auch bei dieser Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Verfahrens kann es vorteilhaft sein, wenn die Suspension ein gelöstes Polymer aufweist.
- 10 Besonders bevorzugt ist es, wenn das gelöste Polymer und das Polymer der Oberfläche gleichartig sind.

- Bei dieser Ausführungsart des Verfahrens ist insbesondere darauf zu achten, dass die Suspension nicht zu lange auf die Oberfläche einwirkt, um eine tiefergehende Beschädigung
- 15 der Oberfläche zu vermeiden. Die erfindungsgemäße Behandlung der Oberfläche erfolgt bei dieser Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens vorzugsweise durch Eintauchen des Gegenstandes /der Oberfläche in das Lösemittel, welches die Partikel aufweist. Die Dauer des Eintauchens ist von der Lösegeschwindigkeit des Polymers in dem Lösemittel abhängig, beträgt aber vorzugsweise weniger als 5 Minuten, vorzugsweise von 1 Sekunde bis 5 Minuten,
- 20 besonders bevorzugt von 1 bis 20 Sekunden, von 20 Sekunden bis 1,5 Minuten oder von 1,5 bis 2 Minuten. Ganz besonders bevorzugt beträgt das Eintauchen der Oberfläche in das Lösemittel von 5 bis 15 Sekunden. Nach dem Eintauchen der Gegenstände in das Lösemittel werden diese aus dem Lösemittel entfernt und getrocknet.

- 25 Eine Verfahrensvariante stellt das Quellen der Oberflächen dar. Geeignete Quellmittel lösen eine Polymeroberfläche nicht auf. Vielmehr wird durch Einlagerung von Lösemittelmolekülen die Oberfläche im strengen Sinne undefiniert, sie weicht auf. Dies ermöglicht, dass außer den Lösemittelmolekülen noch Partikel, wie sie in dieser Anmeldung beansprucht werden, ebenfalls, zumindest teilweise, in die Oberfläche eindringen können. Als Quellmittel sind
- 30 deshalb Verbindungen einzusetzen, die schlechte Lösemittel in Bezug auf den zu behandelnden Kunststoff sind, damit diese zum Lösen deutlich mehr Zeit benötigen als gute Lösemittel, aber auch Lösemittel, deren Lösepotential durch die Zugabe von Nichtlösemittel herabgesetzt

wurde. Auf diese Weise wird erreicht, dass makroskopisch nur ein Quellen der obersten Polymerschichten stattfindet. Außerdem wird auf diese Weise erreicht, dass ein ganz oder teilweises Ablösen der Kunststoff- bzw. Polymeroberfläche vermieden wird.

- 5 Ein anderer Weg, geeignete Quellmittel zu erhalten, kann darin bestehen, Nichtlösemittel zu mischen. So ist beispielsweise ataktisches Polystyrol weder in Aceton noch in Cyclohexan löslich. Mischt man aber diese beiden Nichtlösemittel, so kommt man schnell zu Mischungsverhältnissen, bei denen Polystyrol quillt. Es sind sogar Mischungsbereiche zugänglich, in denen ataktisches Polystyrol gelöst wird.

10

Nach Beendigung des Quellprozesses oder des Quellvorganges und anschließender Trocknung sind die Partikel, die die Oberflächenstrukturen aus Erhebungen bilden, fest in die dem Quellmittel zugänglichen oberen Polymerschichten eingelagert. Durch das anschließende Entfernen des Quellmittels wird der Prozess des Quellens rückgängig gemacht und die Partikel
15 sind in der Kunststoffoberfläche fest verankert. Das Quellen der Oberflächen ist folglich ein unabdingbares Merkmal des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung von Formkörpern mit trägerschichtfreien selbstreinigenden Oberflächen.

Als Quellmittel kann zumindest eine als Quellmittel für die entsprechende Oberfläche
20 geeignete Verbindung ausgewählt aus der Gruppe der Alkohole, der Glykole, der Ether, der Glykolether, der Ketone, der Amide, der Nitro-Verbindungen oder der Halogenkohlenwasserstoffe oder Mischungen davon eingesetzt werden. Ebenso ist es möglich, Mischungen der genannten Quellmittel mit hydrophoben Lösemitteln wie aliphatischen Kohlenwasserstoffen, einzusetzen. Vorzugsweise als Quellmittel zumindest eine als
25 Quellmittel für die entsprechende Oberfläche geeignete Verbindung ausgewählt aus Methanol, Ethanol, Propanol, Butanol, Octanol, Cyclohexanol, Phenol, Kresol, Ethylenglykol, Diethylenglykol, Dioxan, Dioxolan, Tetrahydrofuran, Mono-ethylenglykolether, Diethylenglykolether, Triethylenglykolether, Polyethylenglykolether, Aceton, Butanon, Cyclohexanon, Glykolester, Dimethylformamid, Pyridin, N-Methylpyrrolidon,
30 N-Methylcaprolacton, Acetonitril, Dimethylsulfoxid, Sulfolan, Nitrobenzol, Dichlormethan, Chloroform, Tetrachlormethan, Trichlorethen, Tetrachlorethen, 1,2-Dichlorethan, Chlor-phenol und Chlorfluorkohlenwasserstoffe oder Mischungen davon oder Mischungen dieser Quellmittel

mit einer Verbindung, ausgewählt aus Benzin, Petrolether, Cyclohexan, Methylcyclohexan, Decalin, Tetralin, Terpene, Benzol, Toluol und Xylol eingesetzt werden.

Für amorphe Polymere kann ein Quellmittel anhand der Löslichkeitsparameter für das Polymere und den Löslichkeitsparametern der Lösemittel abgeschätzt werden. In Makromoleküle, Hüthig & Wepf Verlag Basel-Heidelberg-New York von Hans-Georg Elias (1981) sind Löslichkeitsparameter tabelliert. Eine Abschätzungshilfe für das Lösen ist gegeben. Im Grenzbereich zwischen Lösen und Nichtlösen ist die Quellung angesiedelt. Um Quellmittel für kristalline oder teilkristalline Polymere bei Temperaturen unterhalb des Kristallitschmelzpunktes zu ermitteln, kann das Konzept der Löslichkeitsparameter nicht angewandt werden. Hier können einfache Experimente, die sowohl auf der Lösemittelgüte als auch auf dem Temperatureinfluss basieren zur Bestimmung des Quellmittels dienen.

Die nachfolgende Tabelle gibt beispielhaft einige Quellmittel-Polymer-Kombinationen an, die geeignet sind gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren eingesetzt zu werden. Dem Fachmann ergeben sich leicht weitere Kombinationen.

Quellmittel	Polymer
Tetrahydrofuran : Ethanol 60 : 40 (Gew.-%)	Polystyrol
Decalin : N-Methylpyrrolidon 90 : 10 (Gew.-%)	Polyethylen
Decalin : Cyclohexanon 50 : 50 (Gew.-%)	Polyethylen
Decalin : Cyclohexanon 50 : 50 (Gew.-%)	Polypropylen
Decalin : Tetrahydrofuran 50 : 50 (Gew.-%)	Polypropylen
Decalin : N-Methylpyrrolidon 90 : 10 (Gew.-%)	Polypropylen
Cyclohexanon : Ethanol 20 : 80 (Gew.-%)	Polyvinylchlorid
Cyclohexanon : Tetrahydrofuran 20 : 80 (Gew.-%)	Polyvinylchlorid

Durch einfaches Testen ergeben sich dem Fachmann die geeigneten Quellmittel in Abhängigkeit des verwendeten Polymermaterials.

In allen diesen Ausführungsvarianten des erfindungsgemäßen Verfahrens kann es vorteilhaft sein, wenn die Suspension bzw. das Lösemittel, welches die hydrophilen Partikel aufweist, vor

dem Aufbringen auf die Oberfläche eine Temperatur von - 30 °C bis 150 °C, bevorzugt 25 bis 100 °C und ganz besonders bevorzugt von 25 bis 49 °C, von 50 bis 85 °C oder von 86 bis 100 °C aufweist.

- 5 Das Entfernen des Lösemittels bzw. das Trocknen kann bei Raumtemperatur oder erhöhter Temperatur erfolgen. Vorzugsweise erfolgt das Trocknen bzw. das Entfernen des Lösemittels eine thermische Behandlung bei einer Temperatur von 30 bis 70 °C, vorzugsweise von 40 bis 60 °C.
- 10 In einer weiteren Verfahrensvariante erfolgt die Fixierung der Partikel an der Oberfläche durch ein erfindungsgemäßes Verfahren, welches die Schritte
- a) Aufbringen einer flüssigen oder pastösen, härtbaren Substanz als Träger auf eine Oberfläche,
 - b) Aufbringen von hydrophilen Partikeln auf den Träger und
 - 15 c) Fixieren der Partikel durch Härten des Trägers,
- aufweist.

Das Aufbringen der härtbaren Substanz kann z. B. durch Aufsprühen, Aufrakeln, Aufstreichen oder Aufspritzen erfolgen. Vorzugsweise wird die härtbare Substanz in einer Dicke von 1 bis 20 100 µm, vorzugsweise in einer Dicke von 5 bis 50 µm aufgebracht. Je nach Viskosität der härtbaren Substanz kann es vorteilhaft sein, die Substanz vor dem Aufbringen der Partikel anhärtend bzw. antrocknen zu lassen. Idealerweise wird die Viskosität der härtbaren Substanz so gewählt, dass die aufgetragenen Partikel zumindest teilweise in die härtbare Substanz einsinken können, die härtbare Substanz bzw. die auf ihr aufgetragenen Partikel aber nicht mehr 25 verlaufen, wenn die Oberfläche senkrecht gestellt wird.

Das Aufbringen der hydrophilen Partikel kann durch gängige Verfahren wie Aufsprühen oder Bepudern erfolgen. Insbesondere kann das Aufbringen der Partikel durch Aufsprühen unter Verwendung einer elektrostatischen Sprühpistole erfolgen. Nach dem Aufbringen der Partikel 30 können überschüssige Partikel, also Partikel die nicht an der härtbaren Substanz haften, durch Schütteln, Abbürsten oder Abblasen von der Oberfläche entfernt werden. Diese Partikel können gesammelt und wiedereingesetzt werden.

Als härtbare Substanz kann als Träger ein Lack, der zumindest Mischungen aus einfach und/oder mehrfach ungesättigten Acrylaten und/oder Methacrylaten aufweist, eingesetzt werden. Die Mischungsverhältnisse können in weiten Grenzen variiert werden. Besonders bevorzugt wird ein mittels thermischer oder chemischer Energie und/oder Lichtenergie
5 härtbarer Lack eingesetzt.

Als härtbare Substanz wird vorzugsweise ein Lack oder ein Lacksystem ausgewählt, das überwiegend hydrophobe Eigenschaften aufweist.

10 Es kann vorteilhaft sein, wenn die als Lack eingesetzten Mischungen Verbindungen mit funktionellen Gruppen, wie z. B. Hydroxy-Gruppen, Epoxid-Gruppen oder Amin-Gruppen, wie z. B. Beispiel 2,3-Epoxypropyl-methacrylat oder 2-Hydroxyethylacrylat aufweist. Dies ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn die Verträglichkeit (in Bezug auf die hydrophilen Eigenschaften) von Lack und hydrophilen Partikeln wie beispielsweise von Aerosil 200 mittels
15 hydrophilen Lackbestandteilen aufeinander abgestimmt werden. Als härtbare Substanzen können nicht nur Lacke auf Acrylharz-Basis eingesetzt werden, sondern auch Lacke auf Polyurethan-Basis oder aber Polyurethanacrylate oder Siliconacrylate. Ebenfalls sind als härtbare Substanzen Zweikomponentenlacksysteme oder andere reaktive Lacksysteme einsetzbar. Es kann vorteilhaft sein, wenn der Träger selbst, also das Lack- oder Klebersystem hydrophile
20 Partikel aufweist.

Das Fixieren der Partikel auf dem Träger erfolgt durch Härten des Trägers, wobei dieses, je nach verwendetem Lacksystem, vorzugsweise durch thermische und/oder chemische Energie und/oder Lichtenergie erfolgt. Das Härten des Trägers, ausgelöst durch chemische oder
25 thermische Energie und/oder Lichtenergie, kann z. B. durch Polymerisation oder Vernetzung der Bestandteile der Lacke bzw. Lacksysteme erfolgen. Besonders bevorzugt erfolgt das Härten des Trägers durch Lichtenergie und ganz besonders bevorzugt erfolgt das Polymerisieren des Trägers durch Licht einer Hg-Mitteldrucklampe im UV-Bereich. Vorzugsweise erfolgt das Härten des Trägers unter einer Inertgas-Atmosphäre, ganz besonders bevorzugt unter einer
30 Stickstoffatmosphäre.

Je nach Dicke der aufgetragenen härtbaren Substanz und Durchmesser der verwendeten

Partikel kann es notwendig sein, die Zeit, die zwischen Aufbringen der Partikel und Härten der härtbaren Substanz verstreicht, zu begrenzen, um ein vollständiges Eintauchen der Partikel in die härtbare Substanz zu vermeiden. Vorzugsweise wird die härtbare Substanz innerhalb von 0,1 bis 10 min, vorzugsweise innerhalb von 1 bis 5 min nach dem Aufbringen der Partikel
5 gehärtet.

In einer Variante dieser Ausführungsart des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht das Trägersystem aus Fixiermittelpartikeln, die als feste Partikel vorliegen. Diese werden an- bzw. aufgeschmolzen und die hydrophilen Partikel werden beim härten bzw. verfestigen des
10 angeschmolzenen Trägers an der Oberfläche fixiert. Diese Verfahrensvariante umfasst deshalb vorzugsweise die Schritte:

- I) Aufbringen von Fixiermittelpartikeln und strukturbildenden Partikeln, auf eine Oberfläche und
- II) Anschmelzen der Fixiermittelpartikel und anschließendes Erstarren des aus den
15 Fixiermittelpartikeln gebildeten Trägers zur Fixierung der strukturbildenden Partikel und des Trägers auf der Oberfläche.

Das Aufbringen der Fixiermittelpartikel und der hydrophilen Partikel kann nacheinander oder zeitgleich erfolgen. Üblicherweise werden zuerst die Fixiermittelpartikel und anschließend die
20 hydrophilen Partikel auf die Oberfläche aufgebracht. Es kann vorteilhaft sein, die Fixiermittelpartikel auf der Oberfläche vor dem Aufbringen der strukturbildenden Partikel anzuschmelzen, wobei unter Anschmelzen (oder auch Ansintern) das Zusammenkleben von Fixiermittelpartikeln an ihren Berührungspunkten zu verstehen ist.

25 In einer besonders bevorzugten Ausführungsart des erfindungsgemäßen Verfahrens wird eine Mischung von Fixiermittelpartikeln und strukturbildenden Partikeln hergestellt, die dann auf die Oberfläche aufgebracht wird. Zur Herstellung der Mischung aus strukturbildenden Partikeln und Fixiermittelpartikeln werden vorzugsweise strukturbildende Partikel eingesetzt, die in ihren hydrophilen Eigenschaften den Eigenschaften der Fixiermittelpartikel ähnlich sind.

30

Das Aufbringen der Partikel auf die Oberfläche kann auf eine dem Fachmann bekannte Weise z. B. durch Aufsprühen oder Aufpudern erfolgen. Die Oberfläche kann, je nach Verwendung

des mit einer hydrophilen Eigenschaften aufweisenden Oberfläche zu versehenen Gegenstandes, bereits Korrosionsschutz-, Farb- oder Warnbeschichtungen aufweisen. Die Oberfläche bzw. der Gegenstand kann wiederum alle erdenklichen Materialien wie z. B. Polymere, Kunststoffe, Metalle, Hölzer, Naturstoffe, Keramiken oder Gläser umfassen. Der Einsatz wird nur durch die Wärmebeständigkeit der Gegenstände bzw. Oberflächen beschränkt. Gemäß dieser Ausführungsart des erfindungsgemäßen Verfahrens zu behandelnde Gegenstände müssen deshalb im Bereich der Schmelztemperatur der Fixierpartikel thermisch stabil sein.

Das erfindungsgemäße Anschmelzen erfolgt durch kurzzeitiges Erwärmen, wobei unter Anschmelzen (oder auch Ansintern) ein Erweichen der Fixiermittelpartikel der Gestalt verstanden werden soll, dass die Oberfläche der Fixiermittelpartikel mit benachbarten Oberflächen von Fixiermittelpartikeln und/oder hydrophilen Partikeln sowie der Oberfläche des Gegenstandes, welche mit einer selbstreinigenden Oberfläche versehen werden soll, nach dem Erkalten zumindest teilweise aneinander haften. Die Haftung kann durch chemische Bindung aber auch durch physikalische Kräfte hergestellt worden sein.

Die Temperatur, bei der das Anschmelzen durchgeführt wird, sowie die Dauer des Anschmelzens wird vorzugsweise so gewählt, dass die Fixiermittelpartikel nur teilweise verschmelzen so dass die hydrophilen Partikel an der Oberfläche erhalten bleiben.

20

Das Erwärmen kann auf eine dem Fachmann bekannte Weise, z. B. mittels eines Ofens oder einer anderen Wärmequelle erfolgen. Bevorzugt erfolgt das Erwärmen mittels Infrarotstrahlung. Es kann aber auch vorteilhaft sein, eine Mischung aus zumindest Fixiermittelpartikeln und hydrophilen Partikeln oder die Fixiermittelpartikel allein auf eine erwärmte Oberfläche aufzubringen, die nach dem Aufbringen abgekühlt wird. Dies kann insbesondere dann vorteilhaft sein, wenn die Oberfläche des Gegenstandes selbst der Gestalt ist, dass die aufgebrachte Mischung nicht stabil auf dieser Oberfläche verbleibt. Gründe hierfür können z. B. auch in der Geometrie des Gegenstandes zu suchen sein, oder aber in einer ungenügenden Adhäsion der pulverförmigen Beschichtungsmittel (Fixiermittelpartikel oder hydrophilen Partikel) zum Substrat.

30

Die in der bevorzugten Ausführungsart eingesetzte Mischung, die zumindest

Fixiermittelpartikel und hydrophilen Partikel umfasst, weist vorzugsweise von 10 bis 90 Gew.-% hydrophile Partikel und von 90 bis 10 Gew.-% Fixiermittelpartikel auf. Ganz besonders bevorzugt weist die eingesetzte Mischung 25 bis 75 Gew.-% hydrophile Partikel und 25 bis 75 Gew.-% Fixiermittelpartikel auf. Die Mischungen können durch einfaches Mischen der Feststoffe hergestellt werden. Zum Mischen können aber auch Mischaggregate eingesetzt werden, die dem Fachmann geläufig sind. Es kann vorteilhaft sein, wenn das Mischen unter Erwärmen erfolgt, wobei die Stromaufnahme des Mixers kontrolliert wird. Bei beginnender Agglomeration, was an einem Anstieg der Stromaufnahme leicht feststellbar ist, wird die Mischung wieder abgekühlt. Durch das leichte Erwärmen sind die hydrophilen Partikel bereits jetzt zumindest teilweise fest an die Fixiermittelpartikel gebunden, ohne dass ein Umschmelzen der hydrophilen Partikel durch das Fixiermittel stattfindet, wodurch die hydrophilen Eigenschaften der hydrophilen Partikel verloren gehen könnten. Der Vorteil des Erwärmens der Partikel beim Mischen liegt darin, dass durch Agglomeration größere Teilchen der genannten Mischung entstehen, die leichter zu Verarbeiten sind, da beim Aufbringen der Mischung auf die Oberfläche durch Aufsprühen oder Aufpudern eine Staubbildung weitestgehend vermieden und eine Entmischung durch mechanische Einflüsse, wie z. B. unterschiedliche Dichten von Fixiermittelpartikeln und hydrophilen Partikeln, nicht mehr stattfinden kann.

Die erfindungsgemäß eingesetzten Fixiermittelpartikel weisen vorzugsweise eine durchschnittliche Größe von kleiner 50 μm auf. Bevorzugt weisen die Fixiermittelpartikel eine durchschnittliche Größe, die der Größe der hydrophilen Partikel entspricht, auf. Es kann aber auch vorteilhaft sein, wenn die Fixiermittelpartikel eine von 10 bis 70 %, vorzugsweise 25 bis 50 % kleinere durchschnittliche Größe als die der hydrophilen Partikel aufweisen.

Die als Fixiermittelpartikel eingesetzten Fixiermittel sind vorzugsweise Verbindungen, ausgewählt aus der Gruppe der Schmelzkleber und/oder Pulverlacke. Diese Schmelzkleber und/oder Pulverlacke weisen vorzugsweise zumindest eine Verbindung, ausgewählt aus den Ethylen/Ethylacrylat-Copolymeren, Ethylen/Vinylacetat-Copolymeren, Polyamiden, Polyethersulfonen, Polyisobutenen, Epoxydharze oder Polyvinylbutyralen auf.

Mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens können Gegenstände, die auf zumindest einer Seite bzw. Oberfläche eine erfindungsgemäße Oberfläche aufweisen, hergestellt werden.

Gegenstände, die auf zumindest einer Oberfläche eine erfindungsgemäße Oberfläche mit hydrophilen Eigenschaften aufweist, können z. B. Reinigungstextilien oder Fasern, sein, wobei die Fasern zur Herstellung von Textilien eingesetzt werden können. Insbesondere Reinigungstextilien, die erfindungsgemäße Oberflächen aufweisen oder Fasern mit
5 erfindungsgemäßen Oberflächen aufweisen, zeichnen sich durch eine deutlich besserer Wasseraufnahme aus und zeigen deshalb eine deutlich bessere Handhabung.

Auch Schwämme oder Schäume können an den Außenseiten sowie in den offenen Poren mit den erfindungsgemäßen Oberfläche ausgestattet werden. Diese Schäume oder Schwämme
10 haben als Reinigungshilfsmittel die gleichen Vorteile wie die oben beschriebenen Reinigungstextilien. Weitere Verwendungsmöglichkeiten solcher Schäume oder Schwämme liegen z. B. in der Verwendung dieser als Wasserspeicher, z. B. für Blumengebinde aber auch als Absorber.

15 Eine weitere Anwendung von hydrophilen Oberflächen findet sich in Einbauten von Destillationskolonnen, Reaktoren oder Entfeuchtern. Durch die gute Benetzbarkeit von Einbauten die erfindungsgemäße hydrophile Oberflächen aufweisen, kommt es zu einer verbesserten Kondensation von Wasserdampf an der Einbauten und damit zu einer höheren Effektivität.

20

Das erfindungsgemäße Verfahren wird an Hand der Figuren Fig. 1 a bis 3b beschrieben, ohne dass die Erfindung darauf beschränkt sein soll. In Fig. 1a und 1b sind rasterelektronenmikroskopische (REM) Aufnahmen einer mit hydrophiler Kieselsäure beschichteten Polycarbonatplatte in unterschiedlicher Vergrößerung abgebildet. Die Figuren
25 Fig. 2a und 2b zeigen REM-Aufnahmen eines Schwammes aus Polyvinylchlorid (PVC) in unterschiedlicher Vergrößerung. In Fig. 2a ist sehr gut die Porenstruktur des Schwammes zu erkennen. Die Figuren 3a und 3b zeigen einen mit hydrophiler Kieselsäure gemäß Beispiel 2 ausgerüsteten PVC-Schwamm in unterschiedlicher Auflösung. Insbesondere in Fig. 3b ist zu erkennen, dass sich die hydrophilen Partikel in die Oberflächen der Poren einlagern.

30

Das erfindungsgemäße Verfahren wird im folgenden Beispiel beispielhaft beschrieben, ohne dass die Erfindung darauf beschränkt sein soll.

Beispiel 1:

Eine Polycarbonatplatte wird in eine Suspension aus einer hydrophilen Kieselsäure mit einer mittleren Primärpartikelgröße von 12 nm und einer BET Oberfläche von 200 m²/g (Aerosil 200, Degussa AG) und Aceton, die 1 Gew.-% Kieselsäure aufweist, getaucht. Die Primärpartikel lagern sich bei diesem Prozess in die angelöste Polymermatrix ein und sind nach dem Abdampfen des Acetons fest in der Oberfläche verankert. Diese Beschichtung ist wischstabil. Der Randwinkel eines Flüssigkeitstropfens (Wasser) ist auf dieser Oberfläche nicht zu bestimmen, da er sofort spreizt. Fig. 1 a und b zeigen REM-Bilder einer gemäß Beispiel 1 hergestellten Oberfläche in verschiedenen Vergrößerungen.

Beispiel 2:

Ein handelsüblicher Schwamm aus PVC (Polyvinylchlorid) wird in eine Suspension aus einer hydrophilen Kieselsäure mit einer mittleren Primärpartikelgröße von 12 nm und einer BET Oberfläche von 200 m²/g (Aerosil 200, Degussa AG) und Hexan, die 1 Gew.-% Kieselsäure aufweist, getaucht. Die Primärpartikel lagern sich bei diesem Prozess in die angelöste Polymermatrix ein und sind nach dem Abdampfen des Hexans fest in der Oberfläche verankert. Fig. 2a und 2b zeigen REM-Bilder eines in Beispiel 2 eingesetzten Schwammes. Die Figuren Fig. 3a und 3b zeigen REM-Aufnahmen des gemäß Beispiel 2 behandelten PVC-Schwammes. Es ist gut zu erkennen, dass die Poren nicht durch das Lösemittel zerstört werden und sich in das Polymer die Primärteilchen einlagern.

Im Vergleich zu einem nicht beschichteten Schwamm saugt ein hydrophiler Schwamm sehr viel schneller eine Flüssigkeit auf. Der erfindungsgemäß hergestellte hydrophile Schwamm saugt in 10 s selbständig soviel Wasser auf, dass er vollständig in einem Wasserbad abtaucht. Der unbehandelte handelsübliche Schwamm aus PVC benötigt hierfür über 1,5 Stunden.

Patentansprüche:

1. Oberflächen mit hydrophilen Eigenschaften,
dadurch gekennzeichnet,
5 dass die Oberflächen Partikel mit hydrophilen Eigenschaften aufweisen.
2. Oberflächen gemäß Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Partikel hydrophile Kieselsäurepartikel sind.
10
3. Oberflächen gemäß Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die hydrophilen Partikel in Form von Primärpartikeln mit einer mittleren
Partikelgröße von 1 nm bis 20 µm vorliegen.
15
4. Oberfläche nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die hydrophilen Partikel mittels eines Trägers an der Oberfläche fixiert sind.
- 20 5. Oberfläche nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die hydrophilen Partikel in der Oberfläche verankert sind.
6. Verfahren zur Herstellung von Oberflächen mit hydrophilen Eigenschaften,
25 dadurch gekennzeichnet,
dass Partikel, die hydrophile Eigenschaften aufweisen, auf eine Oberfläche aufgebracht
und dort fixiert werden.
7. Verfahren nach Anspruch 6,
30 dadurch gekennzeichnet,
dass die hydrophilen Partikel durch Aufbringen einer Suspension, die hydrophile Partikel
in einem Lösemittel aufweist, aufgebracht werden und durch anschließendes Entfernen des

Lösemittels fixiert werden.

8. Verfahren gemäß Anspruch 7,

dadurch gekennzeichnet,

- 5 dass das Aufbringen der Suspension auf zumindest eine Oberfläche eines Gegenstandes durch Tauchen des Gegenstandes in die Suspension erfolgt.

9. Verfahren gemäß Anspruch 7,

dadurch gekennzeichnet,

- 10 dass das Aufbringen der Suspension auf zumindest eine Oberfläche eines Gegenstandes durch Aufsprühen der Suspension auf den Gegenstand erfolgt.

10. Verfahren gemäß zumindest einem der Ansprüche 7 bis 9,

dadurch gekennzeichnet,

- 15 dass die Suspension ein in dem Lösemittel gelöstes Polymer aufweist.

11. Verfahren gemäß zumindest einem der Ansprüche 7 bis 10,

dadurch gekennzeichnet,

- 20 dass die Oberfläche des Gegenstandes durch das Lösemittel nicht angelöst wird, und nach dem Entfernen des Lösemittels die Partikel als Beschichtung an der Oberfläche des Gegenstandes haften.

12. Verfahren nach Anspruch 11,

dadurch gekennzeichnet,

- 25 dass als Lösemittel zumindest eine geeignete Verbindung, die die Oberfläche des zu beschichtenden Gegenstands nicht auflöst, aus der Gruppe der Alkohole, der Glykole, der Ether, der Glykolether, der Ketone, der Amide, der Nitro-Verbindungen, der Halogenkohlenwasserstoffe oder eine Mischung davon eingesetzt wird.

30 13. Verfahren gemäß zumindest einem der Ansprüche 7 bis 10,

dadurch gekennzeichnet,

- dass die Oberfläche des Gegenstandes durch das Lösemittel angelöst oder gequellt wird,

und nach dem Entfernen des Lösemittels die Partikel in der Oberfläche des Gegenstandes verankert ist.

14. Verfahren gemäß Anspruch 13,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Oberfläche, die von einem Lösemittel angelöst wird, Polymere auf der Basis von Polycarbonaten, Poly(meth)acrylaten, Polyamiden, PVC, Polyethylenen, Polypropylenen, aliphatischen linearen- oder verzweigten Polyalkenen, cyclischen Polyalkenen, Polystyrolen, Polyestern, Polyethersulfonen, Polyacrylnitril oder Polyalkylen-terephthalaten sowie deren Gemische oder Copolymere, aufweist.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 oder 14,

dadurch gekennzeichnet,

dass als Lösemittel zumindest eine als Lösemittel für die entsprechende Oberfläche geeignete Verbindung aus der Gruppe der Alkohole, der Glykole, der Ether, der Glykolether, der Ketone, der Amide, der Nitro-Verbindungen, der Halogenkohlenwasserstoffe oder Mischungen davon eingesetzt wird.

16. Verfahren nach Anspruch 15,

dadurch gekennzeichnet,

dass als Lösemittel zumindest eine als Lösemittel für die entsprechende Oberfläche geeignete Verbindung ausgewählt aus Methanol, Ethanol, Propanol, Butanol, Octanol, Cyclohexanol, Phenol, Kresol, Ethylenglykol, Diethylenglykol, Dioxan, Dioxolan, Tetrahydrofuran, Monoethylenglykolether, Diethylenglykolether, Triethylenglykolether, Polyethylenglykolether, Aceton, Butanon, Cyclohexanon, Dimethylformamid, Pyridin, N-Methylpyrrolidon, N-Methylcaprolacton, Acetonitril, Dimethylsulfoxid, Sulfolan, Nitrobenzol, Dichlormethan, Chloroform, Tetrachlormethan, Trichlorethen, Tetrachlorethen, 1,2-Dichlorethan und Chlorphenol oder Mischungen davon eingesetzt wird.

17. Verfahren gemäß zumindest einem der Ansprüche 7 bis 16,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Lösemittel, welches die hydrophilen Partikel aufweist, vor dem Aufbringen auf

die Oberfläche eine Temperatur von - 30 °C bis 150 °C, bevorzugt 25 bis 100 °C, aufweist.

18. Verfahren gemäß Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet,

5 dass es die Schritte

a) Aufbringen einer härtbaren Substanz als Träger auf eine Oberfläche,

b) Aufbringen von hydrophilen Partikeln auf den Träger und

c) Fixieren der Partikel durch Härten des Trägers,

aufweist.

10

19. Verfahren gemäß Anspruch 18,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Härten des Trägers durch thermische Energie und/oder Lichtenergie erfolgt.

15 20. Verfahren gemäß Anspruch 18 oder 19,

dadurch gekennzeichnet,

dass als härtbarer Träger ein Lack, der zumindest Mischungen aus einfach und/oder mehrfach ungesättigten Acrylaten und/oder Methacrylaten und/oder Polyurethane aufweist,

oder ein Schmelzkleber, der zumindest eine Verbindung, ausgewählt aus den

20 Ethylen/Ethylacrylat-Copolymeren, Ethylen/Vinylacetat-Copolymeren, Polyamiden, Polyethersulfonen, Polyisobutenen oder Polyvinylbutyralen aufweist, eingesetzt wird.

21. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 18 bis 20,

dadurch gekennzeichnet,

25 dass der Träger hydrophile Partikel aufweist.

22. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 6 bis 21,

dadurch gekennzeichnet,

dass hydrophile Partikel mit einer Partikelgröße von 1 nm bis 20 µm, vorzugsweise von

30 5 nm bis 5 µm eingesetzt werden.

23. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 6 bis 21,

dadurch gekennzeichnet,
dass hydrophile Kieselsäuren als hydrophile Partikel eingesetzt werden.

- 5 24. Gegenstände, die auf zumindest einer Oberfläche eine Oberfläche gemäß zumindest einem der Ansprüche 1 bis 5 aufweist.
25. Reinigungstextilien, die auf zumindest einer Oberfläche eine Oberfläche gemäß zumindest einem der Ansprüche 1 bis 5 aufweisen.
- 10 26. Fasern, die auf zumindest einer Oberfläche eine Oberfläche gemäß zumindest einem der Ansprüche 1 bis 5 aufweisen.
27. Textilien, die Fasern gemäß Anspruch 26 aufweisen.

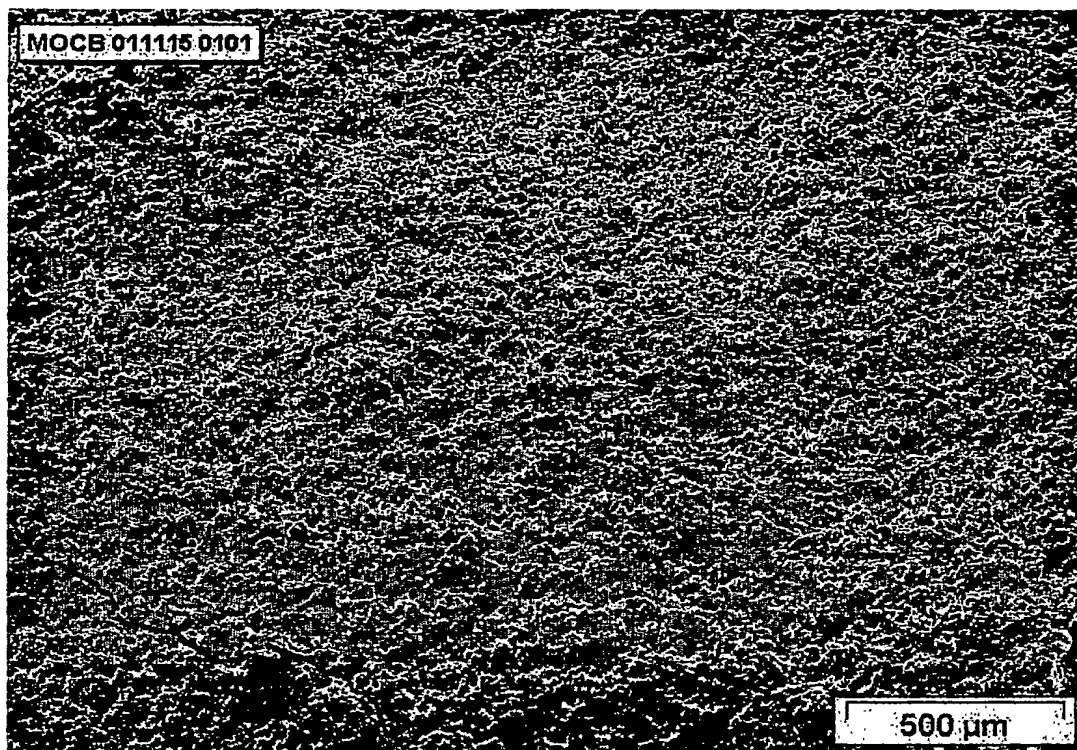


Fig. 1a

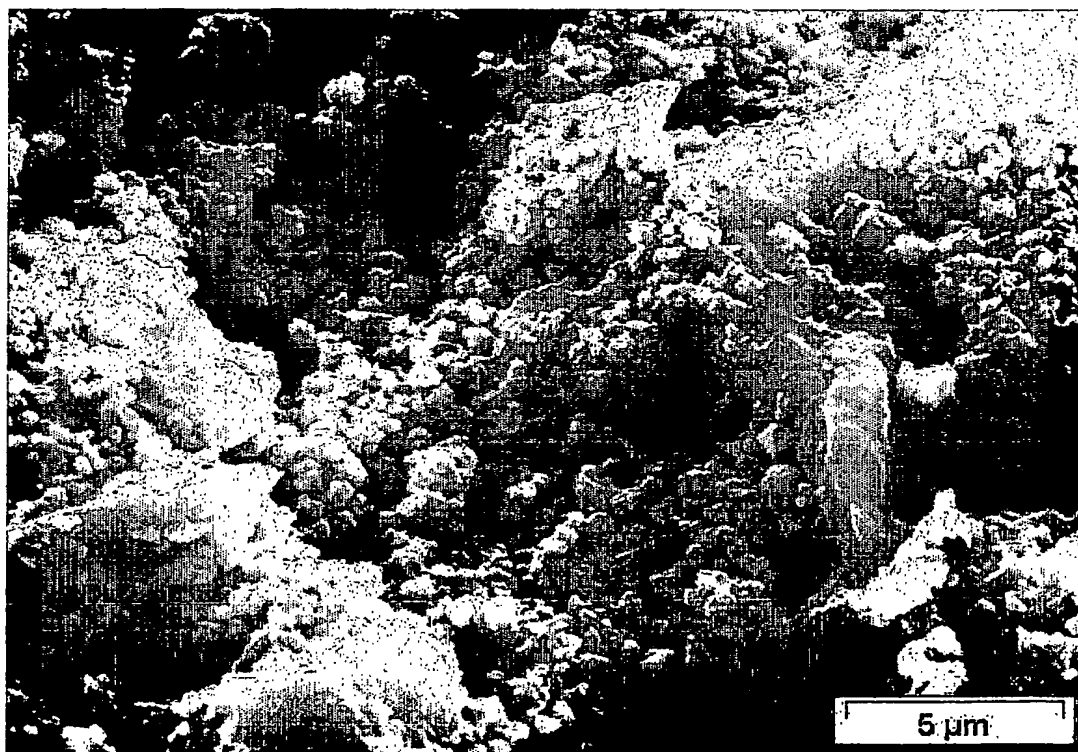


Fig. 1b

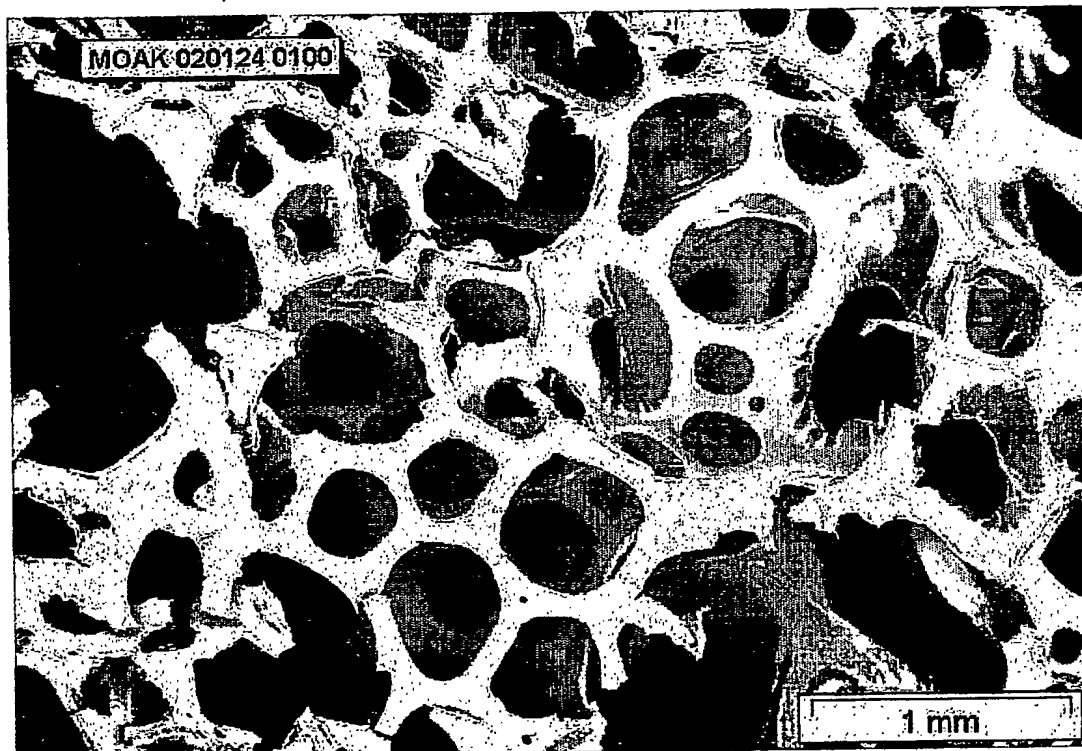


Fig. 2a

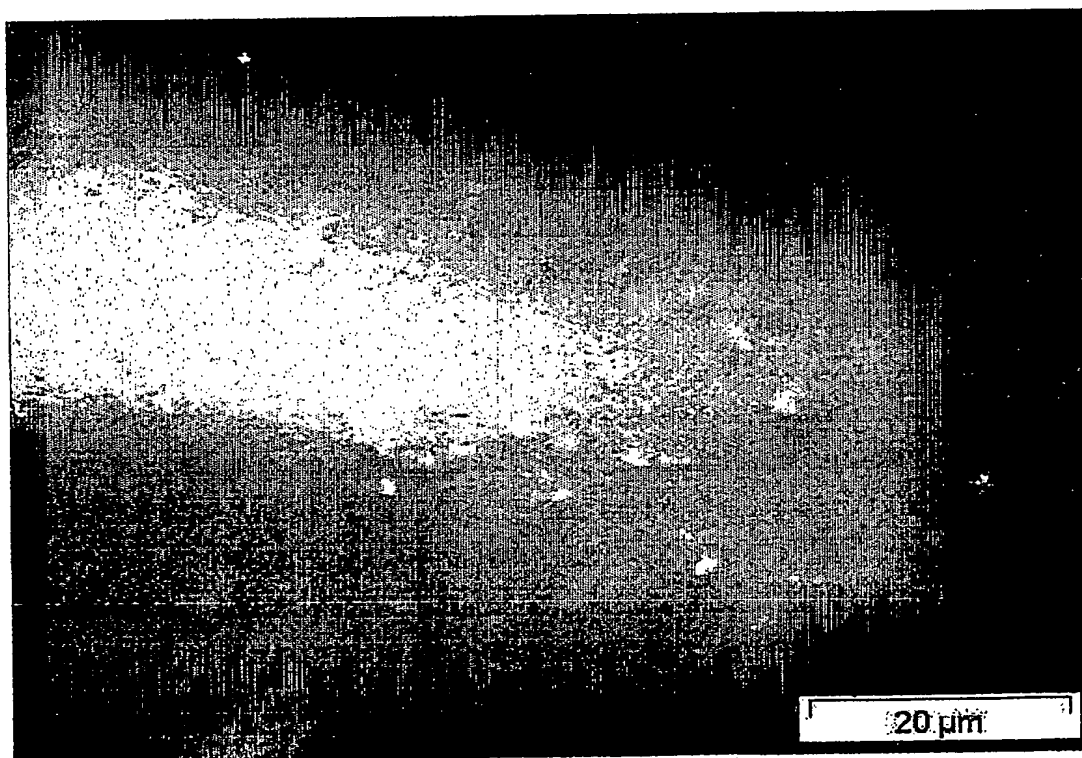


Fig. 2b

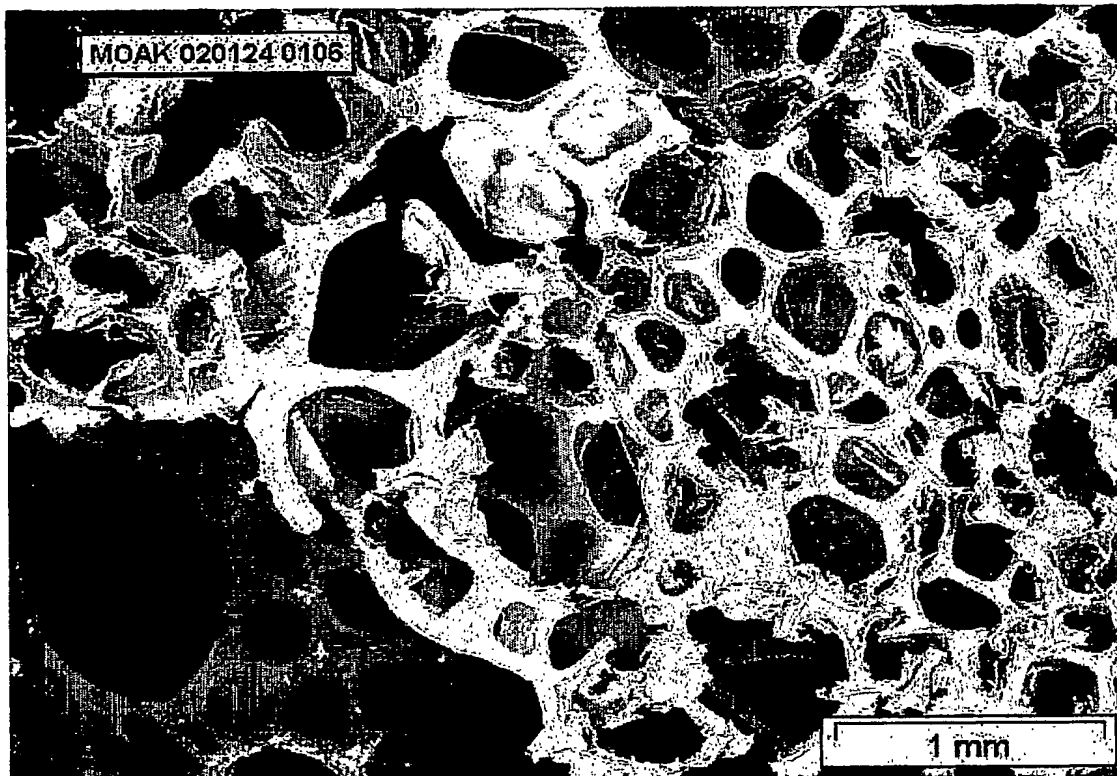


Fig. 3a

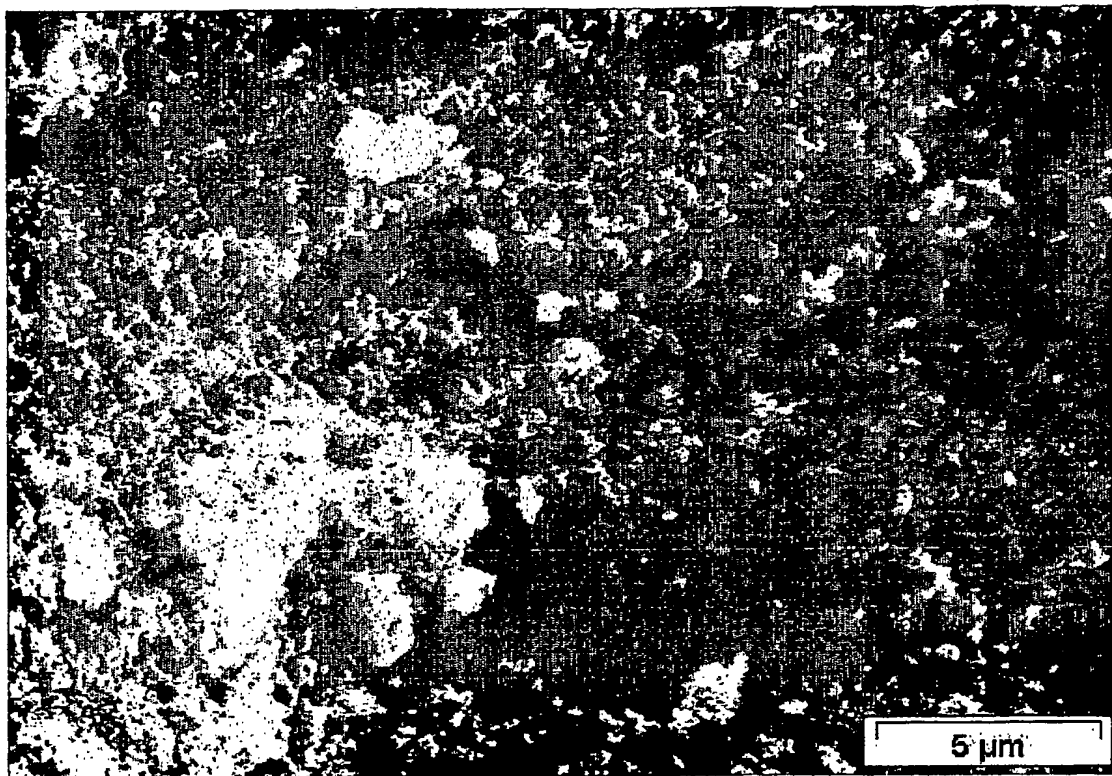


Fig. 3b

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/00642

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 C09K3/18 D06M11/79

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 D06M C09K C09D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 93 08236 A (NUSIL TECHNOLOGY) 29 April 1993 (1993-04-29) the whole document	1, 2, 4-7, 24
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 0173, no. 91 (C-1087), 22 July 1993 (1993-07-22) & JP 5 070625 A (MITSUBISHI PETROCHEM CO LTD), 23 March 1993 (1993-03-23) abstract	1, 24, 26, 27
X	-& JP 05 070625 A (MITSUBISHI PETROCHEM CO LTD) 23 March 1993 (1993-03-23) the whole document	1, 24, 26, 27
X	FR 2 147 839 A (NB PLASTIQUES) 11 March 1973 (1973-03-11) the whole document	1, 2, 4, 6, 24
-/--		



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 September 2003

Date of mailing of the international search report

14/10/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Barathe, R.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/00642

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 385 538 A (MINNESOTA MINING & MFG) 27 October 1978 (1978-10-27) the whole document	1,2,6,24
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 0161, no. 33 (C-0925), 6 April 1992 (1992-04-06) & JP 3 294573 A (UNITIKA LTD), 25 December 1991 (1991-12-25) abstract	1,6, 24-27
X	-& JP 03 294573 A (UNITIKA LTD) 25 December 1991 (1991-12-25) the whole document	1,6, 24-27
P,X	EP 1 254 941 A (NIHON PARKERIZING) 6 November 2002 (2002-11-06) the whole document	1-24
P,X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2002, no. 10, 10 October 2002 (2002-10-10) & JP 2002 161240 A (CENTRAL GLASS CO LTD), 4 June 2002 (2002-06-04) abstract	1-6,24
P,X	-& JP 2002 161240 A (CENTRAL GLASS CO LTD) 4 June 2002 (2002-06-04) the whole document	1-6,24
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 11, 28 November 1997 (1997-11-28) & JP 9 194234 A (CENTRAL GLASS CO LTD), 29 July 1997 (1997-07-29) abstract	1-24
A	-& JP 09 194234 A (CENTRAL GLASS CO LTD) 29 July 1997 (1997-07-29) the whole document	1-24
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 0165, no. 44 (C-1004), 13 November 1992 (1992-11-13) & JP 4 202848 A (AGENCY OF IND SCIENCE & TECHNOL), 23 July 1992 (1992-07-23) abstract	1-27
A	-& JP 04 202848 A (AGENCY OF IND SCIENCE & TECHNOL) 23 July 1992 (1992-07-23) the whole document	1-27
A	EP 1 095 760 A (CREAVIS TECH & INNOVATION GMBH) 2 May 2001 (2001-05-02) the whole document	1
A	EP 1 166 860 A (CREAVIS TECH & INNOVATION GMBH) 2 January 2002 (2002-01-02) the whole document	1
	-/--	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/00642

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 833 284 A (AMERICAN VISCOSE CORP) 21 April 1960 (1960-04-21) the whole document	1-27
A	WO 01 96512 A (PROCTER & GAMBLE) 20 December 2001 (2001-12-20) the whole document	1-27
A	WO 01 96511 A (PROCTER & GAMBLE) 20 December 2001 (2001-12-20) the whole document	1-27
A	DE 199 52 383 A (HENKEL KGAA) 17 May 2001 (2001-05-17) the whole document	1-27
A	WO 01 83662 A (HENKEL KGAA ; LANGE ILONA (DE); ZUECHNER LARS (DE); PENNINGER JOSEF (D) 8 November 2001 (2001-11-08) the whole document	1,2,6, 24-27
P,A	WO 02 084016 A (NUN EDWIN ; OLES MARKUS (DE); CREAIVIS TECH & INNOVATION GMBH (DE)) 24 October 2002 (2002-10-24) the whole document	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/00642

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9308236	A	29-04-1993	AU 668896 B2 AU 2928892 A CA 2125171 A1 DE 69228878 D1 DE 69228878 T2 EP 0609387 A1 ES 2130182 T3 WO 9308236 A1 US 5620773 A	23-05-1996 21-05-1993 29-04-1993 12-05-1999 26-08-1999 10-08-1994 01-07-1999 29-04-1993 15-04-1997
JP 5070625	A	23-03-1993	JP 3077294 B2	14-08-2000
FR 2147839	A	11-03-1973	FR 2147839 A1	11-03-1973
FR 2385538	A	27-10-1978	DE 2813495 A1 FR 2385538 A1 IT 1102523 B JP 1352824 C JP 53123207 A JP 61018743 B US 4293625 A	05-10-1978 27-10-1978 07-10-1985 11-12-1986 27-10-1978 14-05-1986 06-10-1981
JP 3294573	A	25-12-1991	NONE	
EP 1254941	A	06-11-2002	AU 2553401 A EP 1254941 A1 CN 1395606 T WO 0153428 A1 US 2003065085 A1	31-07-2001 06-11-2002 05-02-2003 26-07-2001 03-04-2003
JP 2002161240	A	04-06-2002	NONE	
JP 9194234	A	29-07-1997	NONE	
JP 4202848	A	23-07-1992	JP 2005285 C JP 7049625 B	11-01-1996 31-05-1995
EP 1095760	A	02-05-2001	DE 19950452 A1 CA 2323719 A1 EP 1095760 A1 JP 2001149061 A	26-04-2001 20-04-2001 02-05-2001 05-06-2001
EP 1166860	A	02-01-2002	DE 10031281 A1 CA 2351747 A1 CZ 20012367 A3 EP 1166860 A2 JP 2002066277 A NO 20013106 A PL 348324 A1 US 2002039648 A1	10-01-2002 27-12-2001 13-02-2002 02-01-2002 05-03-2002 28-12-2001 02-01-2002 04-04-2002
GB 833284	A	21-04-1960	FR 1174208 A US 2999774 A	09-03-1959 12-09-1961
WO 0196512	A	20-12-2001	WO 0196516 A1 AU 5487900 A AU 6840301 A AU 6840401 A	20-12-2001 24-12-2001 24-12-2001 24-12-2001

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/00642

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0196512	A	BR 0111623 A	06-05-2003
		CA 2410362 A1	20-12-2001
		CA 2410600 A1	20-12-2001
		CA 2411028 A1	20-12-2001
		CN 1436104 T	13-08-2003
		CN 1439041 T	27-08-2003
		CZ 20024049 A3	16-04-2003
		CZ 20024050 A3	13-08-2003
		EP 1290126 A1	12-03-2003
		EP 1299481 A2	09-04-2003
		EP 1290123 A2	12-03-2003
		WO 0196511 A2	20-12-2001
		WO 0196512 A2	20-12-2001
		US 2002176982 A1	28-11-2002
		US 2003034051 A1	20-02-2003
		US 2002028288 A1	07-03-2002
		US 2002108640 A1	15-08-2002
		US 2002045010 A1	18-04-2002
		CA 2431776 A1	12-09-2002
		CA 2431780 A1	26-09-2002
		CA 2431925 A1	08-08-2002
		WO 02070612 A1	12-09-2002
		WO 02074448 A2	26-09-2002
		WO 02060998 A2	08-08-2002
		US 2002160224 A1	31-10-2002
		US 2002172773 A1	21-11-2002
		US 2002102359 A1	01-08-2002
		US 2002144712 A1	10-10-2002
WO 0196511	A	20-12-2001	
		WO 0196516 A1	20-12-2001
		US 2002028288 A1	07-03-2002
		AU 5487900 A	24-12-2001
		AU 6840301 A	24-12-2001
		AU 6840401 A	24-12-2001
		BR 0111623 A	06-05-2003
		CA 2410362 A1	20-12-2001
		CA 2410600 A1	20-12-2001
		CA 2411028 A1	20-12-2001
		CN 1436104 T	13-08-2003
		CN 1439041 T	27-08-2003
		CZ 20024049 A3	16-04-2003
		CZ 20024050 A3	13-08-2003
		EP 1290126 A1	12-03-2003
		EP 1299481 A2	09-04-2003
		EP 1290123 A2	12-03-2003
		WO 0196511 A2	20-12-2001
		WO 0196512 A2	20-12-2001
		US 2002176982 A1	28-11-2002
		US 2003034051 A1	20-02-2003
		US 2002108640 A1	15-08-2002
		US 2002045010 A1	18-04-2002
		CA 2431776 A1	12-09-2002
		CA 2431780 A1	26-09-2002
		CA 2431925 A1	08-08-2002
		WO 02070612 A1	12-09-2002
		WO 02074448 A2	26-09-2002
		WO 02060998 A2	08-08-2002
		US 2002160224 A1	31-10-2002

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/00642

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0196511	A		US 2002172773 A1	21-11-2002
			US 2002102359 A1	01-08-2002
			US 2002144712 A1	10-10-2002
DE 19952383	A	17-05-2001	DE 19952383 A1	17-05-2001
			AU 1646401 A	14-05-2001
			WO 0132820 A1	10-05-2001
			EP 1224256 A1	24-07-2002
WO 0183662	A	08-11-2001	DE 10021726 A1	15-11-2001
			AU 5837601 A	12-11-2001
			WO 0183662 A1	08-11-2001
			EP 1280878 A1	05-02-2003
WO 02084016	A	24-10-2002	DE 10118346 A1	17-10-2002
			WO 02084016 A1	24-10-2002